

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 247 910 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.7: **E03C 1/28**

(21) Anmeldenummer: **02405259.9**

(22) Anmeldetag: **03.04.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Romagna, Jürg**
5408 Ennetbaden (CH)
• **Schibig, Erwin**
6330 Cham (CH)

(30) Priorität: **06.04.2001 CH 6562001**

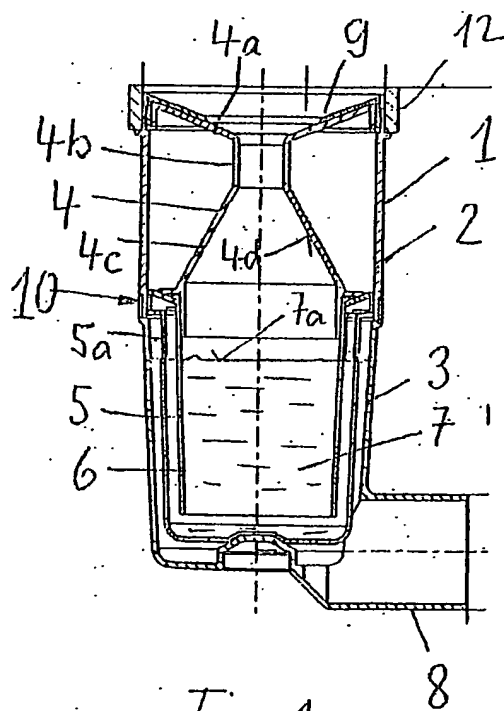
(74) Vertreter: **Groner, Manfred et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(71) Anmelder: **GEBERIT TECHNIK AG**
8645 Jona (CH)

(54) Geruchsverschluss für ein wasserloses Urinal

(57) Der Geruchsverschluss weist ein becherförmiges Gehäuse auf, das einen an einem oberen Ende angeordneten Einlass und an einem unteren Ende einen in eine Ablaufleitung führenden Auslass besitzt. Ein Si-

phon sperrt den Durchgang von Gas vom Auslass zum Einlass. Ein Urinsammler ist in der Form eines Einlauftrichters gestaltet. Der Einlauftrichter mündet in ein offenes Rohr mit einer verhältnismässig geringen Lichtweite.



EP 1 247 910 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Geruchsverschluss für ein wasserloses oder wasserarmes Urinal, mit einem becherförmigen Gehäuse, das einen an einem oberen Ende angeordneten Einlass und an einem unteren Ende einen Auslass aufweist, mit einem Siphon, der den Durchgang von Gas vom Auslass zum Einlass sperrt und mit einem Urinsammler in der Form eines Einlauftrichters. Geruchsverschlüsse dieser Art sind seit langem bekannt. Sie haben den wesentlichen Vorteil, dass ein Wasseranschluss zum Urinal und eine Spülvorrichtung nicht erforderlich sind oder wenig Wasser benötigen. Bei solchen Urinalen besteht jedoch die Schwierigkeit, die erforderliche Hygiene zu gewährleisten und die Geruchsbildung weitgehend zu vermeiden. Im Stand der Technik gibt es hierzu bereits zahlreiche Vorschläge. So ist in der WO 97/15735 ein Geruchsverschluss offenbart, bei dem eine dichtende Schicht aus einem Öl vorgesehen ist. Die US 5,711,037 zeigt einen Geruchsverschluss, bei dem in den Einlauf ein becherförmiger Schwimmer eingesetzt ist, der oben geschlossen und unten offen ist. Die WO 99/57 382 offenbart einen Geruchsverschluss, bei dem unter der Einlauföffnung ein kugelförmiger Schwimmer angeordnet ist, der im gesammelten Urin einen Auftrieb erfährt und damit die Öffnung verschliesst. Bei einer Benutzung gibt der Schwimmer die Öffnung kurzfristig frei, so dass das Urin in den Siphon abfließen kann. Bei diesem Geruchsverschluss besteht jedoch die Schwierigkeit, dass über dem Schwimmer stetig eine Restmenge von Urin verbleibt, was wesentlich zur Geruchsbildung beiträgt.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Geruchsverschluss der genannten Art zu schaffen, der sich durch eine noch geringere Geruchsausweitung auszeichnet und der dennoch funktionssicher ist.

[0003] Die Aufgabe ist bei einem gattungsgemässen Geruchsverschluss dadurch gelöst, dass der Einlauftrichter in ein offenes Rohr mit einer verhältnismässig geringen Lichtweite mündet und dass am unteren Ende des Rohres Flächen zur Kondensation ausgasender Geruchsstoffe angeordnet sind. Das Rohr mit der verhältnismässig geringen Lichtweite vermindert einen nach oben gerichteten Luftstrom mit Geruchsstoffen. Bevor die ausgegasteten Geruchsstoffe in das Rohr eintreten können, kondensieren sie zumindest teilweise an der genannten Fläche. Der Anteil der Geruchsstoffe wird somit durch die genannten Flächen bzw. die Kondensation an diesen Flächen sowie durch die Verminderung der Durchtrittsöffnung weitgehend zurückgehalten. Versuche haben gezeigt, dass die Kondensation dann besonders wirksam ist, wenn die genannten Flächen ähnlich wie diejenigen eines Erlenmeyerkolbens ausgebildet sind. Geeignet sind alternativ dazu auch halbkugelförmige Flächen, an denen die austretende Luft entlang strömen muss und an welcher die ausgegasteten Geruchsstoffe wenigstens teilweise kondensieren. Die Geruchsbildung wird dann besonders wirksam

unterdrückt, wenn gemäss einer Weiterbildung der Erfindung über dem Hauptsiphon wenigstens ein weiterer Siphon mit einer vergleichsweise kleinen Oberfläche angeordnet ist. Die Wirkung wird noch weiter gesteigert, wenn zwei der mehr solche Siphons kaskadenartig angeordnet sind.

[0004] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass über dem Hauptsiphon mittels eines Lüfters die Geruchsstoffe abgesaugt werden. Die abgesaugten Geruchsstoffe werden nach einer Weiterbildung der Erfindung der Ablauffleitung zugeführt. Die abgesaugte Luft kann auch in einem Filter, beispielsweise mittels Aktivkohle oder mit kathalytischer Geruchsvernichtung gereinigt werden. Die Geruchsbildung im Urinalkörper selbst kann dann vermindert werden, während gemäss einer Weiterbildung der Erfindung die abgesaugte Luft in den Urinalkörper so eingeleitet wird, dass sie an der Innenseite des Urinalkörpers nach unten in den Einlass des Geruchsverschlusses strömt. Geruchsstoffe im Urinalkörper werden dann durch die Luft mitgerissen und können in einem Filter entfernt werden.

[0005] Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0006] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Vertikalschnitt durch einen erfindungsgemässen Geruchsverschluss,

Fig. 2 ein weiterer Vertikalschnitt durch den erfindungsgemässen Geruchsverschluss gemäss Fig. 1,

Fig. 3 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses nach Fig. 1 und 2,

Fig. 4 ein Vertikalschnitt durch einen Geruchsverschluss nach einer Variante,

Fig. 5 ein weiterer Schnitt durch den Geruchsverschluss gemäss Fig. 4,

Fig. 6 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses, wobei ein Einsatz herausgehoben ist,

Fig. 7 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses gemäss Fig. 4 und 5,

Fig. 8 ein Vertikalschnitt durch einen Geruchsverschluss gemäss einer weiteren Variante,

Fig. 9 ein weiterer Vertikalschnitt durch den Geruchsverschluss gemäss Fig. 8,

Fig. 10 eine räumliche Ansicht des Geruchsver-

- schlusses gemäss den Fig. 8 und 9, wobei ein Einsatz herausgezogen ist,
- Fig. 11 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses gemäss den Fig. 8 und 9,
- Fig. 12 ein Vertikalschnitt durch eine weitere Variante eines erfindungsgemässen Geruchsverschlusses,
- Fig. 13 ein weiterer Schnitt durch den Geruchsverschluss gemäss Fig. 12,
- Fig. 14 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses gemäss den Fig. 12 und 13, wobei ein Einsatz und ein Lüfter herausgezogen sind,
- Fig. 15 eine räumliche Ansicht des Geruchsverschlusses gemäss den Fig. 12 und 13,
- Fig. 16 ein Vertikalschnitt durch einen erfindungsgemässen Geruchsverschluss nach einer weiteren Variante,
- Fig. 17 ein weiterer Vertikalschnitt durch den Geruchsverschluss gemäss Fig. 16,
- Fig. 18 ein weiterer Vertikalschnitt durch den Geruchsverschluss gemäss Fig. 16,
- Fig. 19 eine Draufsicht auf den Geruchsverschluss gemäss Fig. 16, und
- Fig. 20 schematisch ein Vertikalschnitt durch ein Urinal mit einem erfindungsgemässen Geruchsverschluss.

[0007] Der in den Fig. 1 - 3 gezeigte Geruchsverschluss 10 weist ein becherförmiges Gehäuse 1 auf, das aus einem oberen Gehäuseteil 2 sowie einem unteren Gehäuseteil 3 zusammengesetzt ist. Die beiden Teile 2 und 3 können fest miteinander verbunden, beispielsweise verschweisst sein. Am unteren Ende des Gehäuses 1 ist ein Auslassstutzen 8 angeordnet, der an eine hier nicht gezeigte Ablaufleitung anzuschliessen ist. In den unteren Gehäuseteilen 3 ist ein Überlaufbehälter 5 mit oberen Öffnungen 5a eingesetzt, in den ein Tauchrohr 6 eingesetzt ist. Der Überlaufbehälter 5 und das Tauchrohr 6 bilden mit gesammeltem Urin 7 einen Siphon, welcher das Aufsteigen von Luft und Geruchsstoffen aus der Ablaufleitung in den Einlass 9 verhindert.

[0008] In das Gehäuse 1 ist ein Einsatz 4 von oben eingesetzt, der auf dem Tauchrohr 6 abgestützt ist und der an einem oberen Ende mit einem abnehmbaren Haltering 12 am oberen Rand des Gehäuses 1 befestigt ist. Der Einsatz 4 weist einen Einlauftrichter 4a auf, der sich

im wesentlichen über die gesamte Breite des Gehäuses 1 erstreckt und der vergleichsweise flach ist und einen Öffnungswinkel von wesentlich mehr als 45° aufweist. Der Einlauftrichter 4a mündet in ein offenes Rohr 4b, dessen Lichtweite wesentlich geringer ist als der konisch erweiterte Bereich. Das Rohr 4b mündet an einem unteren Ende in einen sich konisch erweiternden Bereich 4c, der eine entsprechende konische Innenseite 4d aufweist. Das Rohr 4b und der Bereich 4c haben wie ersichtlich die Form eines Erlenmeyerkolbens, wobei lediglich der Boden fehlt. Werden von der Oberfläche 7a des Urins 7 Geruchsstoffe abgegeben, so gelangen diese in den Einsatz 4. An der geneigten Wandung 4d des Bereiches 4c werden diese Geruchsstoffe teilweise kondensiert und gelangen wieder zurück in den Urin 7. Die Verengung durch das Rohr 4b vermindert zudem die Strömung von Luft nach oben in den Einlass 9. Der Einsatz mit dem Einlauftrichter 4a, dem Rohr 4b sowie dem Bereich 4c bildet eine Einheit und kann nach dem Entfernen des Halterings 12 ausgetauscht werden. Da die Einheit 4 aus Kunststoff sehr kostengünstig hergestellt werden kann, ist ein vergleichsweise häufiger Austausch durchaus vertretbar und sehr schnell durchführbar.

[0009] Der in den Fig. 4 - 7 gezeigte Geruchsverschluss 20 weist ebenfalls das oben genannte Gehäuse 1 mit dem Ablaufstutzen 8 sowie einen Einlass 9 auf. Der Geruchsverschluss 20 unterscheidet sich vom Geruchsverschluss 10 durch einen Einsatz 11, der aber ebenfalls einstückig und austauschbar ist. Der Einsatz 11 weist einen Einlauftrichter 11a auf, der dem Einlauftrichter 4a entspricht und der in ein vergleichsweise kurzes Rohr 11k mit einer vergleichsweise geringen Lichtweite mündet. Unterhalb des Rohres 11k geht die Wandung in einen halbkugelförmigen Bereich 11b über, in dem über Stege 11f ein halbkugelförmiger Teil 11d befestigt ist. Zwischen dem Bereich 11b und dem Teil 11d besteht ein Zwischenraum 11c, der zu einem Durchlass 11a offen ist. Der Teil 11d bildet mit einem ringförmigen Teil 11h einen Siphon. Der Teil 11d taucht hierbei mit einem unteren Rand in den hier nicht gezeigten Urin ein, der sich im ringförmigen Teil 11h sammelt. Ein hülsenförmiger Bereich 11g des Teils 11h bildet einen vertikalen Durchlass. Vom Urin 7 abgasende Geruchsstoffe gelangen durch den Durchlass 11i in den Innenraum des Teils 11d. Aus diesem können diese Geruchsstoffe jedoch nicht entweichen, da der Durchgang in den Raum 11c durch den Siphon gesperrt ist, welcher durch den Teil 11h und den Teil 11d gebildet wird. Vom Urin dieses Siphons abgasende Geruchsstoffe können jedoch in den Raum 11c gelangen. Beim Emporströmen der Luft zum Durchgang 11a werden diese Geruchsstoffe jedoch wenigstens teilweise an der Innenseite des Bereiches 11b kondensieren und wieder in den genannten Siphon zurückströmen. Die Menge der abgasenden Geruchsstoffe, die in den Raum 11c gelangen können, ist wesentlich kleiner als die Menge der Geruchsstoffe, die vom Urin 7 abgasen können, da die Oberfläche des Si-

phons, der durch die Teile 11h und 11d gebildet wird, wesentlich kleiner ist als die Oberfläche des Urins 7.

[0010] Die Fig. 6 zeigt den Einsatz 11, an welchem der Tauchkörper 5 befestigt ist. Der Tauchkörper 5 lässt sich somit in einfacher Weise zusammen mit dem Gehäuse 1 austauschen.

[0011] In den Fig. 8 bis 11 ist ein Geruchsverschluss 30 gezeigt, der einen Einsatz 21 aufweist, welcher kaskadenartig aufgebaut ist. Der Einsatz 21 besteht aus einem oberen Teil 21b, einem inneren Teil 21c und einem unteren Teil 21e. Der obere Teil 21b weist mittig einen vertikalen, rohrförmigen Stutzen 21a auf, durch den Urin vom Einlass 9 in eine Becken 21c gelangt, wobei der Stutzen 21a in dieses Becken 21c ragt. Der Stutzen 21a bildet mit dem Becken 21c einen ersten Siphon 23. Überlaufender Urin gelangt vom Becken 21c in ein darunter liegendes Becken 21g, das mit einem nach oben ragenden Stutzen 21f einen weiteren Siphon 22 bildet. Überlaufender Urin gelangt vom Becken 21g schliesslich in den Überlaufbehälter 5. Durch den kaskadenartigen Aufbau wird erreicht, dass die Oberfläche des Urins, von welcher durch Verdunsten Geruchsstoffe austreten können, sehr klein gehalten werden kann. Die abgasende Oberfläche des Urins wird durch den Siphon 22 und nochmals durch den Siphon 23 verkleinert. Aus dem Siphon 23 abgehende Stoffe werden zudem an den Wandungen des Stutzens 21a wenigstens teilweise kondensiert und gelangen zurück in den Siphon 23.

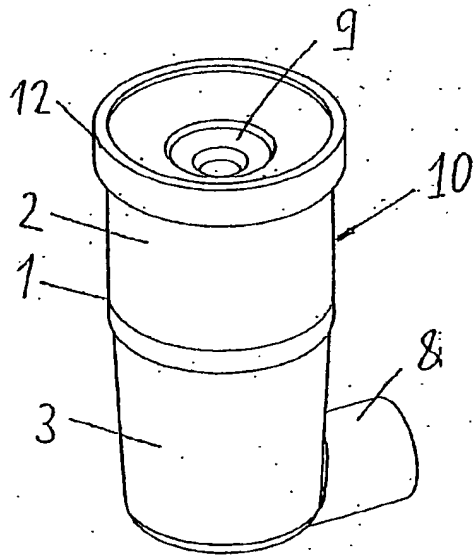
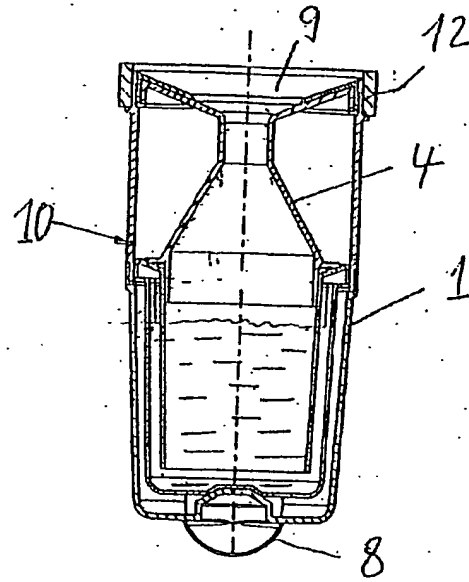
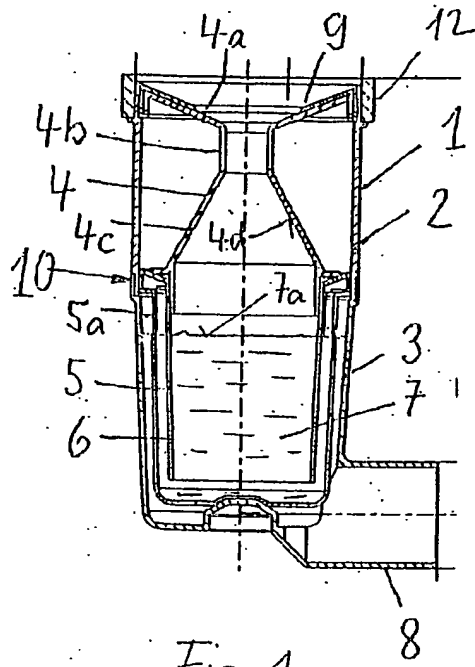
[0012] Der in den Fig. 12 bis 15 gezeigte Geruchsverschluss 40 ist mit einem ebenfalls austauschbaren Einsatz 31 versehen, der im wesentlichen aus einem oberen trichterförmigen Teil 31b, einem unteren tellerförmigen Teil 31a sowie zwei zwischen diesen beiden Teilen gehaltenen Teilen 32 und 33 besteht. Die Teile 32 und 33 sind im Abstand zueinander angeordnet und weisen jeweils eine Mehrzahl von länglichen Durchbrüchen 34 und 35 auf. Der Teil 31a weist mittig eine Öffnung 31d auf, durch die der trichterförmige Teil 31b mit seinem rohrförmigen unteren Bereich hindurch ragt. Ein oberer Gehäuseteil 2' ist mit einem sich radial nach aussen erstreckenden Stutzen 36 versehen, in den ein Lüfter 37 eingesetzt ist. Dieser Lüfter 37 kann ein Axial-Lüfter sein und weist einen Rotor 38 auf, der mit einem hier nicht gezeigten Elektromotor betrieben ist. Dieser Lüfter 37 erzwingt einen Luftstrom, durch den vom Einlass 9 Luft durch den Teil 31b nach unten gegen die Oberfläche 7a des Urins 7 Luft einströmt. Durch die Öffnung 31d gelangt nun die Luft nach oben und durch die schlitzförmigen Löcher 35 und 34 radial und in Umfangsrichtung nach aussen und durch den Stutzen 36 zum Lüfter 37, und schliesslich durch Öffnungen 39 in ein hier nicht gezeigtes Ablaufrohr oder in eine sonstige wegführende Leitung. Dieser Luftstrom nimmt nach dem Eintritt durch den Einlass 9 Geruchsstoffe mit und diese werden mit dem Luftstrom schliesslich in die genannte Leitung transportiert. Wie die Fig. 14 deutlich zeigt, ist auch hier der Einsatz 31 zusammen mit dem Gehäuse 1' austauschbar.

[0013] Der Geruchsverschluss 50 gemäss den Fig. 16 bis 19 weist einen Einsatz 41 auf, der einen Einlauftrichter 41a aufweist, der in ein zylindrisches nach unten ragendes Rohr 41b mündet. An einem unteren Ende des Rohres 41b ist ein scheibenförmiger Teil 41c befestigt, der gemäss Fig. 16 mehrere Durchbrüche 41d aufweist. Diese Durchbrüche 41d führen in einen ringförmigen Raum 45, der durch einen oberen Gehäuseteil 1" und den Einsatz 41 gebildet wird. Am Gehäuseteil 1" ist ein Stutzen 42 angeformt, in den ein Lüfter 37 eingesetzt ist. Der Ausgang dieses Lüfters 37 führt in ein Verbindungsstück 43 und von diesem in ein bogenförmiges Rohrstück 44, das in einem nach unten gerichteten Bereich 44 mit dem Stutzen 8 des unteren Gehäuseteils 3 verbunden ist. Der Lüfter 37 erzeugt einen Luftstrom, durch den am Einlass 9 Frischluft durch das Rohr 41b gegen die Oberfläche 7a einströmt. Durch die Öffnungen 41d gelangt diese angesaugte Luft in den Ringraum 45 zum Lüfter 37 und schliesslich über das Rohrstück 44 in einen Stutzen 46, der an einer hier nicht gezeigten Ablaufleitung angeschlossen ist. Die am Einlass 9 einströmende Luft nimmt Geruchsstoffe mit und fördert sie schliesslich in die genannte Ablaufleitung. Durch ein Umlenkstück 44b wird gemäss Fig. 16 die belastete Luft in die Ablaufleitung eingeleitet, das eine Rückschlagklappe bildet.

[0014] Alternativ zur genannten Ableitung der belasteten Luft wird bei der Anordnung gemäss Fig. 20 die mit Geruchsstoffen belastete Luft in einen Raum 53 geleitet, der durch einen Urinalkörper 31 und eine Gebäudewand 59 gebildet wird. Der Urinalkörper 51 ist wie üblich an der Gebäudewand 59 befestigt und der Raum 53 ist wie üblich ausgebildet. Die in den Raum 53 eingeleitete belastete Luft gelangt nach oben, wie dies durch die Teile 54 angedeutet ist. Im Urinalkörper 51 sind über den Geruchsverschluss 40 eine oder mehrere Durchgangskanäle 55 angeordnet, durch welche die belastete Luft nach aussen in das Becken 58 und schliesslich an der Innenwand 57 nach unten zum Einlass 9 gelangt. Der wie üblich in einer Öffnung 52 des Urinalkörpers 51 eingesetzte Geruchsverschluss 40 sammelt infolge der Saugkraft des Lüfters 37 am Einlass 9 die im Becken 58 vorhandene Luft, die üblicherweise ebenfalls durch Geruchsstoffe belastet ist. Vor dem Kanal 55 ist ein Geruchsfilter 60 angeordnet, der beispielsweise Aktivkohle enthalten kann. Er kann aber auch an einem sonstigen Ort, insbesondere auch am Geruchsverschluss 40 angeordnet sein und kann in geeigneten Zeitabständen ersetzt werden. Die Anordnung gemäss Fig. 20 hat den wesentlichen Vorteil, dass auch die im Becken 58 vorhandene Luft stetig oder periodisch abgesaugt und gereinigt wird. Anstelle des Geruchsverschlusses 40 kann auch ein entsprechend modifizierter Geruchsverschluss 50 vorgesehen sein. Denkbar ist auch eine Ausföhrung, bei welcher der Lüfter 37 nicht direkt am Geruchsverschluss 40, sondern an einer anderen Stelle des Umluftsystems, beispielsweise vor dem Kanal 55 angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Geruchsverschluss für ein wasserloses oder wasserarmes Urinal, mit einem becherförmigen Gehäuse (1), das einen an einem oberen Ende angeordneten Einlass (9) und an einem unteren Ende einen in eine Ablaufleitung führenden Auslass(8) aufweist, mit einem Siphon (5,6), der den Durchgang von Gas vom Auslass (8) zum Einlass (9) sperrt, **gekennzeichnet durch** einen austauschbaren als Urinsammler ausgebildeter Einsatz (4,11,21,31,41) in der Form eines Einlaufrichters, welcher in ein Rohr (4b,11k,21a,31b,41b) mit einer verhältnismässig geringen Lichtweite mündet. 5
2. Geruchsverschluss nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (4b) an einem unteren Ende in einen Bereich (4c) mündet und mit diesem eine Art Erlenmeyerkolben bildet. 10
3. Geruchsverschluss nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (4,11,21,31,41) mit einem Gehäuse (1, 1') eine auswechselbare Einheit bildet. 15
4. Geruchsverschluss nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (11,21) wenigstens einen Siphon bildet. 20
5. Geruchsverschluss nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (21) wenigstens zwei kaskadenartig angeordnete Ringsiphons bildet. 25
6. Geruchsverschluss nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Ringsiphon so ausgebildet ist, dass die Oberfläche des darin gesammelten Urins wesentlich kleiner ist als die entsprechende Fläche (7a) des Siphons, der den Auslass (8) zum Einlass (9) sperrt. 30
7. Geruchsverschluss nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Lüfter (37) vorgesehen ist, durch den im Gehäuse (1) ein Luftstrom erzeugt wird, durch den am Einlass (9) Frischluft angesaugt wird. 35
8. Geruchsverschluss nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter (37) ein Achsialgebläse ist. 40
9. Geruchsverschluss nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter (37) in einem oberen Bereich des Gehäuses (1) an einem radial wegführenden Stutzen (42,36) angeordnet ist. 45
10. Geruchsverschluss nach einem der Ansprüche 7 - 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom Lüfter (37) angesaugte Luft in einem Umluftsystem einem Innenraum (53) eines Urinalkörpers (51) zugeführt und über einen Durchlass (55) in das Urinalbecken (58) eingeleitet wird. 50
11. Geruchsverschluss nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umluft bei jedem Durchgang beispielsweise mit einem Filter (60) gereinigt wird. 55
12. Geruchsverschluss nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umluft mittels Aktivkohle gereinigt wird.
13. Geruchsverschluss nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vom Lüfter (37) angesaugte Luft über eine Leitung (44) einem Ablaufstutzen (46) zugeführt wird.



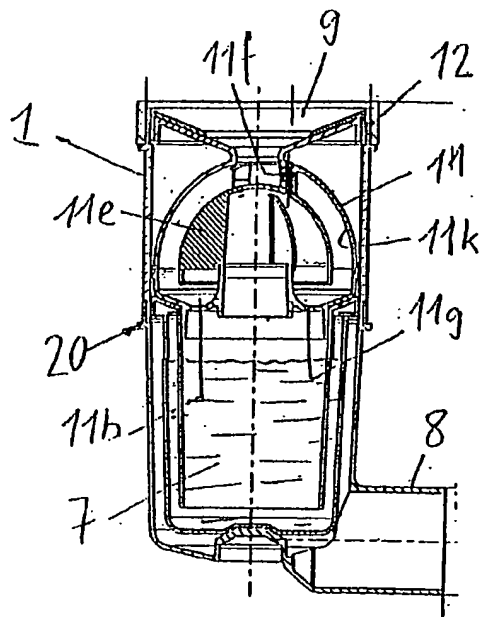


Fig. 4

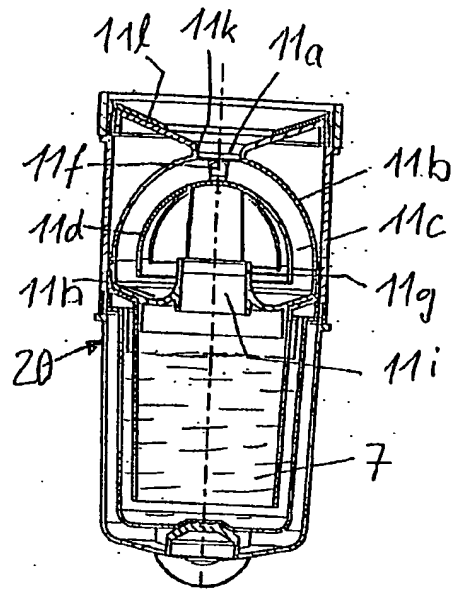


Fig. 5

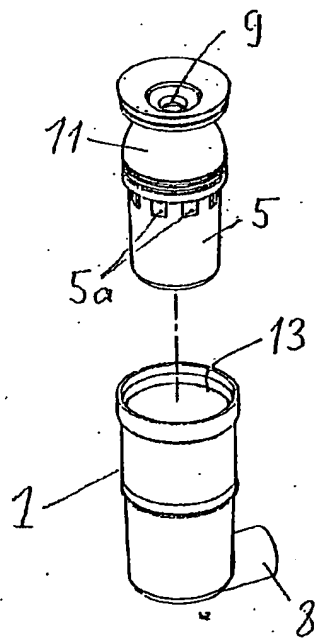


Fig. 6

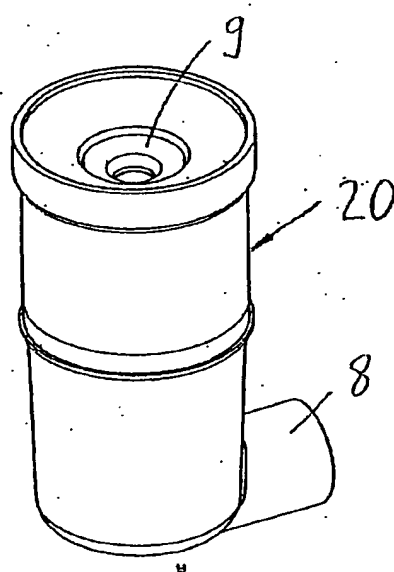


Fig. 7

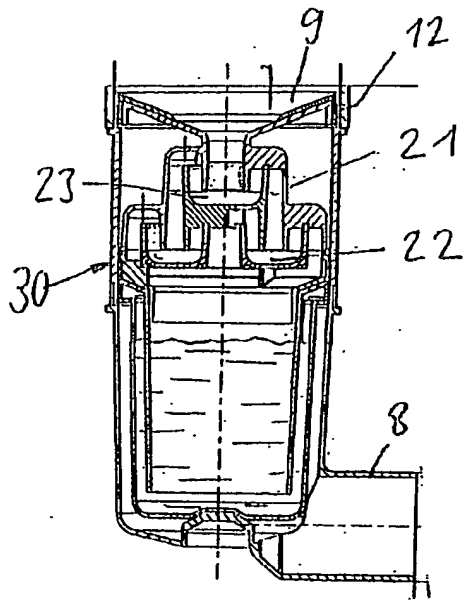


Fig. 8

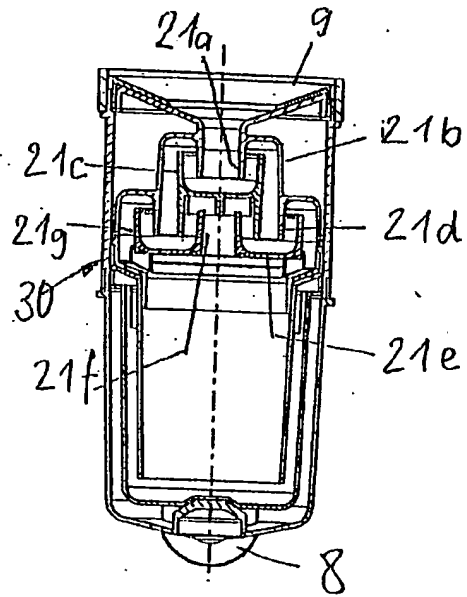


Fig. 9

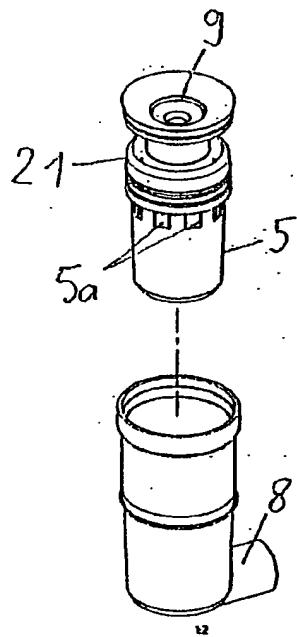


Fig. 10

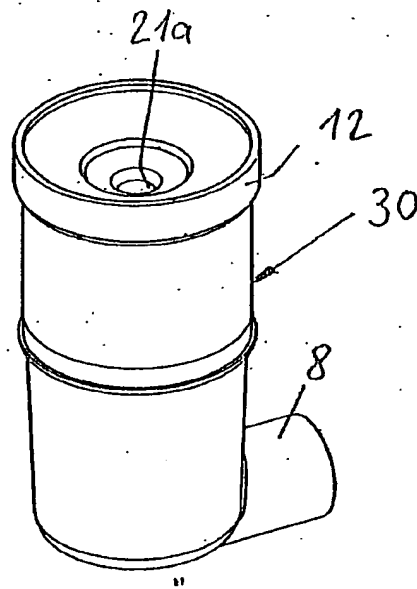


Fig. 11

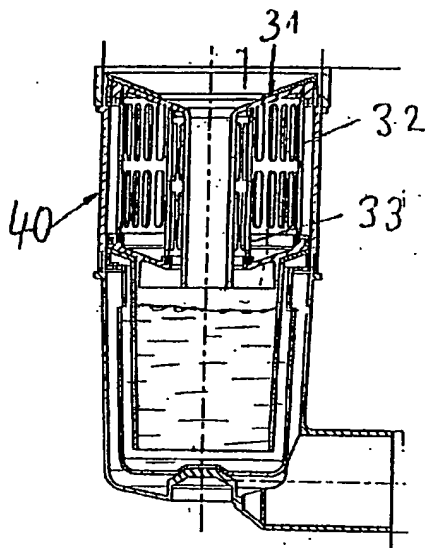


Fig. 12

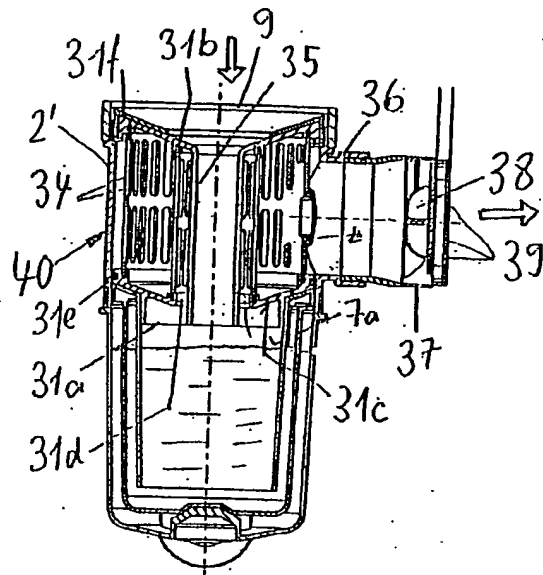


Fig. 13

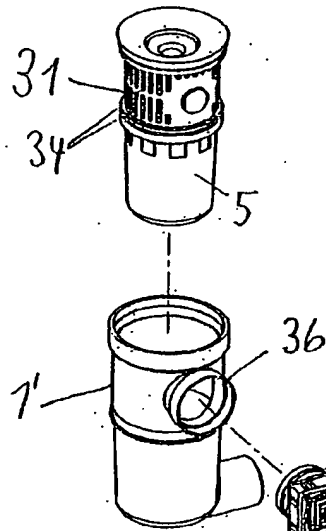


Fig. 14

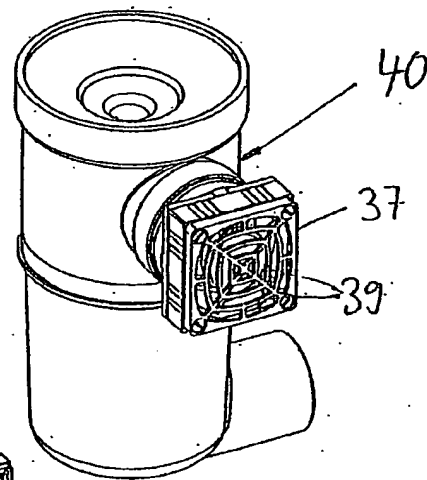


Fig. 15

